

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-159076

(43) 公開日 平成7年(1995)6月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F 3/08	3 1 1			
F 2 8 D 9/00				
F 2 8 F 9/00	3 3 1			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-308351

(22) 出願日 平成5年(1993)12月8日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 飯尾 雅俊

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 高村 東作

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

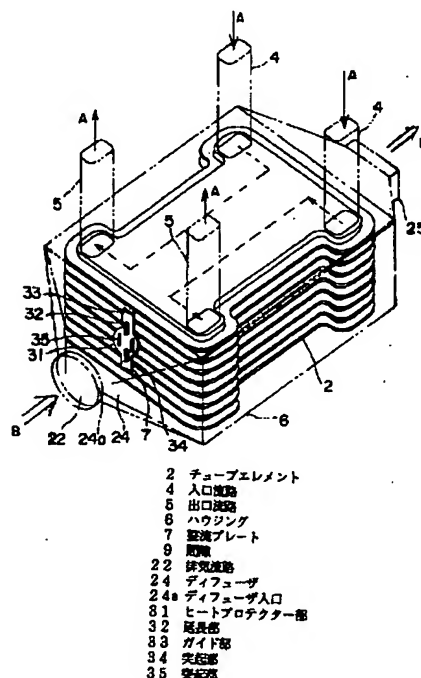
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 積層型熱交換器

(57) 【要約】

【目的】 積層型熱交換器の耐久性および効率を改善する。

【構成】 整流プレート7にディフューザ24の入口に
対峙するヒートプロテクター部31と、ヒートプロテ
クター部31から各チューブエレメント2の上流端部2f
に間隙9をもって延びる延長部32と、延長部32の端
部から排気流路22の上流側に向けて突出して排気ガス
Bを排気流路22の隅部に案内するガイド部33とを備
える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体Aが流れる第一流路を画成する複数のチューブエレメントと、互いに積層されたチューブエレメントの間に画成される第二流路と、流体Bを第二流路に導入するディフューザと、ディフューザの内側に各チューブエレメントの上流端部に間隙をもって対峙する整流プレートと、整流プレートにディフューザの入口に対峙するヒートプロテクター部と、ヒートプロテクター部から各チューブエレメントの上流端部に間隙をもって延びる延長部と、延長部の端部から第二流路の上流側に向けて突出して流体Bを第二流路の隅部に案内するガイド部とを備えたことを特徴とする積層型熱交換器。

【請求項2】 前記ガイド部を前記第二流路の隅部に近接する端部から前記ヒートプロテクター部に向けて凸状に湾曲させて形成したことを特徴とする請求項1記載の積層型熱交換器。

【請求項3】 前記ヒートプロテクター部をディフューザの入口断面形状と相似形に形成したことを特徴とする請求項1または2記載の積層型熱交換器。

【請求項4】 前記各チューブエレメントの上流端部に対する前記ガイド部の突出高さを、各チューブエレメントの上流端部とディフューザの下流端部間の距離と略等しく形成したことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の積層型熱交換器。

【請求項5】 前記整流プレートに前記チューブエレメントの上流端部に着座する突起部を形成し、チューブエレメントの下流端部に着座する当て板を設け、突起部と当て板を結ぶ締結具を前記排気流路を貫通させて配設したことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の積層型熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層型熱交換器の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のガスタービンの流路構造として、例えば図25に示すようなものがある(特開平2-238132号公報、参照)。

【0003】これについて説明すると、図中61は排気ガスによって吸気を加熱する熱交換器であり、62はタービン63から出た排気ガスをこの熱交換器61に導入するディフューザである。

【0004】ディフューザ62は、その流路断面積が上流側から下流側にかけて次第に大きくなり、タービン63から排出される排気ガスを熱交換器61の全域に導入させる働きをする。

【0005】ところが、タービン63と熱交換器61が接近して、ディフューザ62の通路長が十分に得られない場合、タービンから出た排気ガスの流速分布を均一化することができず、熱交換器61の中央部に向かう勢力

が大きくなる。

【0006】また、例えば実開昭61-200409号公報に開示された排気流路構造にあっては、図26に示すように、ディフューザ72の内側に3つの筒状をしたルーバー73が支柱74を介して設けられ、このルーバー73により触媒71に流入する排気ガスの流速分布の均一化がはかられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のディフューザ72の内側にルーバー73が介装される排気流路構造をガスタービンに適用する場合、ルーバー73がタービンから排出される燃焼ガスからの熱的影響または圧力変動に伴う加振力を受けるため、これらに対して十分な耐熱性や強度を確保することが難しいという問題点がある。さらに、ルーバー73が騒音を発生するという問題点もあった。

【0008】この対策として、本出願人により既に特願平5-184073号として、ディフューザの内側において各チューブエレメントの上流端部に間隙をもって対峙する整流プレートとを備えるものが提案されている。

【0009】この場合、ディフューザを通して各チューブエレメントの中央部に向かう排気ガスの流れが各チューブエレメントの中央部に集中して流入することがなく、チューブエレメントの耐熱性を高められる。また、タービンから排出される燃焼ガスのヒートスポットや未燃焼燃料がチューブエレメントに直接当たることを防止でき、チューブエレメントの耐久性を高められる。

【0010】しかしながら、整流プレートは平板状に形成されているため、整流プレートに衝突した排気ガスを各チューブエレメントの間に均等に分散させることが難しいという点で改善の余地が残されている。

【0011】本発明は上記の問題点に着目し、積層型熱交換器において、耐久性および効率を改善することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、流体Aが流れる第一流路を画成する複数のチューブエレメントと、互いに積層されたチューブエレメントの間に画成される第二流路と、流体Bを第二流路に導入するディフューザと、ディフューザの内側に各チューブエレメントの上流端部に間隙をもって対峙する整流プレートと、整流プレートにディフューザの入口に対峙するヒートプロテクター部と、ヒートプロテクター部から各チューブエレメントの上流端部に間隙をもって延びる延長部と、延長部の端部から第二流路の上流側に向けて突出して流体Bを第二流路の隅部に案内するガイド部とを備える。

【0013】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記ガイド部を前記第二流路の隅部に近接する端部から前記ヒートプロテクター部に向けて凸状に

湾曲させて形成する。

【0014】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、前記ヒートプロテクター部をディフューザの入口断面形状と相似形に形成する。

【0015】請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載の発明において、前記各チューブエレメントの上流端部に対する前記ガイド部の突出高さを、各チューブエレメントの上流端部とディフューザの下流端部間の距離と略等しく形成する。

【0016】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の発明において、前記整流プレートに前記チューブエレメントの上流端部に着座する突起部を形成し、チューブエレメントの下流端部に着座する当て板を設け、突起部と当て板を結ぶ締結具を前記排気流路を貫通させて配設する。

【0017】

【作用】請求項1記載の発明において、各チューブエレメントの上流端部に間隙をもって対峙する整流プレートが設けられることにより、ディフューザを通して各チューブエレメント間の中央部に向かう流体Bの流れは、整流プレートに衝突し、チューブエレメント間の周辺部に分散するとともに、その一部が整流プレートの背後に回り込んで間隙からチューブエレメント間の中央部に分散する。

【0018】整流プレートのヒートプロテクター部に当たった後に各延長部に沿って分流する流体B流は、延長部の端部から突出したガイド部に当たることにより第二流路の隅部に案内される。ガイド部によって流体Bが第二流路の隅部に案内されて、各チューブエレメント間に流入する流体Bの速度分布の均一化がはかれることにより、各チューブエレメントの温度分布を均一化することができる。

【0019】また、この熱交換器がガスタービンの排気流路に介装された場合、整流プレートがチューブエレメントの直上流側に配置されることにより、タービンから排出される燃焼ガスの温度不均一によるヒートスポットがチューブエレメントに直接当たることを防止できるとともに、燃焼器における着火ミス時にタービンを経てディフューザに排出される未燃焼燃料がチューブエレメントに直接付着することを防止し、チューブエレメントの耐熱性を高められる。

【0020】請求項2記載の発明において、前記ガイド部を前記第二流路の隅部に近接する端部から前記ヒートプロテクター部に向けて凸状に湾曲させて形成したため、整流プレートのヒートプロテクター部に当たった後に各延長部に沿って分流する流体Bは、延長部の端部から突出したガイド部に当たることによりガイド部の両側に円滑に分流して第二流路の隅部に案内され、各チューブエレメントの温度分布を均一化することができる。

【0021】請求項3記載の発明において、前記ヒート

プロテクター部をディフューザの入口断面形状と相似形に形成したため、ディフューザを介して導かれる流体Bの速度分布の高い部位にヒートプロテクター部が配置され、流体Bが各チューブエレメントの中央部に集中して流入することを効果的に抑えて、ディフューザの大型化を招くことなく、熱交換効率を高められる。

【0022】請求項4記載の発明において、前記各チューブエレメントの上流端部に対する前記ガイド部の突出高さを、各チューブエレメントの上流端部とディフューザの下流端部間の距離と略等しく形成したため、ガイド部の先端部がディフューザの内壁部に隙間なく対峙することにより、流体Bがガイド部の近傍に集中することが抑えられ、熱交換効率を高められる。

【0023】請求項5記載の発明において、整流プレートはこれに形成された突起部をチューブエレメントの上流端部に着座させて支持される構造のため、従来のルーバーのようにタービンから排出される排気ガスの流れに影響する加振力を受けて、整流プレートまたは突起部にフラッタが生じることがなく、その耐久性を高められる。

【0024】チューブエレメントの下流端部に着座する当て板を設け、突起部と当て板を結ぶ締結具を前記排気流路を貫通させる構造のため、ワイヤーの締結力を各チューブエレメントの端部の広い範囲に分散させ、ワイヤーの張力を高めて整流プレートの支持剛性を十分に確保することができる。

【0025】

【実施例】本発明の第一実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0026】図3に示すように、ガスタービンに備えられる積層型熱交換器は、ハウジング6により排気ガスBが流れる排気流路22が画成され、ハウジング6の内部にアウターフィン1を介して複数のチューブエレメント2が積層される。

【0027】ハウジング6の一端には排気流路22のディフューザ（入口ダクト）24が、他端には出口ダクト25がそれぞれ形成される。図示しないタービンから出た排気ガスBは図中矢印で示すようにディフューザ24から排気流路22に流入し、各チューブエレメント2の周囲をアウターフィン1を介して流れて出口ダクト25へと排出される。

【0028】図2に示すように、各チューブエレメント2の内部に吸気Aが流れる吸気流路21が画成されている。

【0029】各チューブエレメント2間に吸気流路21に対して排気流路22を挟んで二方向から吸気Aを流入させる2つの入口流路4と、各チューブエレメント2から吸気Aを排気流路22を挟んで二方向から流出させる2つの出口流路5がアウターフィン1の側面1aから外側に突出して形成される。

【0030】図示しないコンプレッサから送られる吸気Aは図中矢印で示すように各入口流路4の上端から流入し、各入口流路4から各吸気流路21に流入し、各吸気流路21を流れる過程で排気ガスBとの間で熱交換が行われた後に各出口流路5の上端から流出し、図示しない燃焼器へと送られる。

【0031】図4(A)にも示すように、チューブエレメント2は箱形のアッププレート26とロアプレート27が組み合わされ、アッププレート26とロアプレート27の間にインナーフィン3が介装される。

【0032】アッププレート26とロアプレート27は互いに接合する周縁部26bと27bを有し、一方の周縁部27bが他方の周縁部26bを包むように折り返されてカシメ固定され、これにより略四角形の枠状をした周縁固定部10が形成される。

【0033】アッププレート26とロアプレート27にはそれぞれボス26aと27aが突出形成され、ボス26aと27aが互いに嵌合することにより入口流路4が画成される。入口流路4および出口流路5が各チューブエレメント2の4隅に配置されているため、各チューブエレメント2の位置決め精度が高められる。

【0034】チューブエレメント2の内側にはアッププレート26とロアプレート27の間に入口流路4を囲むようにスペーサ14が介装されるとともに、各チューブエレメント2の間にはボス26aと27aを囲むようにスペーサ15が介装される。

【0035】スペーサ14は、図4(B)に示すように、C字形に形成される。スペーサ15は、図4(C)に示すように、O字形に形成される。

【0036】出口流路5のまわりも、上記入口流路4のまわりと同様に各チューブエレメント2は互いにボス26aと27aが嵌合し、各チューブエレメント2の内外に出口流路5を囲むようにスペーサ14、15が介装されている。各チューブエレメント2は互いに積層された状態で、4隅に配置されたボス26aと27aが嵌合することにより、組み付け精度を十分に確保することができる。

【0037】各チューブエレメント2の4隅には、各入口流路4の外壁2aと、各出口流路5の外壁2bが、アウターフィン1の側部1aから外側に突出して形成される。したがって、各チューブエレメント2の側部には各外壁2a、2bの間に凹部12が窪んで形成される。

【0038】ハウジング6の側部を構成するサイドプレート8は、各外壁2a、2bに沿って湾曲する凸部8a、8bが形成される。サイドプレート8は各凸部8a、8bの間に凹部8cが窪んで形成される。各チューブエレメント2の外壁2a、2bとサイドプレート8の凸部8a、8bをそれぞれ湾曲して形成することにより、両者の間に画成される間隙11は大きく湾曲する部位13を有しているため、排気流路22を流れる排気ガ

スBに付与される流路抵抗が間隙11の大きく湾曲する部位13で局部的に高められ、間隙11を迂回してアウターフィン1の間を流れる流量が増し、吸気Aと排気ガスBの熱交換が促進される。

【0039】インナーフィン3とアウターフィン1はそれぞれ波板状に形成され、それぞれの折目互いに平行になるように配置される。各入口流路4が排気流路22の出口ダクト25に近接し、かつ各出口流路5がディフューザ24に近接するように配置され、インナーフィン3によって導かれる吸気Aの流れ方向をアウターフィン1によって導かれる排気ガスBの流れ方向に対向させる構成とする。

【0040】図3に矢印で示すように、吸気Aは各入口流路4からチューブエレメント2間に流入し、インナーフィン3に沿って流れた後、各出口流路5へと流出する一方、排気ガスBはハウジング6の入口に設けられるディフューザ24から流入し、アウターフィン1に沿って流れて吸気Aとの間で熱交換が行われた後、出口ダクト25から流出する。

【0041】インナーフィン3によって導かれる吸気Aの流れ方向をアウターフィン1によって導かれる排気ガスBの流れ方向に対向させる構成とすることにより、各チューブエレメント2の温度分布を均一化して熱交換効率を高められ、熱交換器の小型化がはかれる。

【0042】ディフューザ24はその入口24aが図示しないタービンハウジングに接合され、タービンから排出される排気ガスBを各チューブエレメント2の間に導入する。ディフューザ24は、その流路断面積が入口24aから下流側にかけて次第に大きくなり、タービンから排出される排気ガスBを各チューブエレメント2の全域に導入させる働きをする。

【0043】図1に示すように、ディフューザ24の内側には各チューブエレメント2およびアウターフィン1の各上流端2f、1fに間隙9をもって平行に対峙する整流プレート7が設けられる。

【0044】図5に示すように、整流プレート7は、ディフューザ24の入口24aに対峙するヒートプロテクター部31と、ヒートプロテクター部31から各チューブエレメント2の上流端部2fに間隙9をもって延びる延長部32と、延長部32の端部から排気流路22の上流側に向けて突出して排気ガスBを排気流路22の隅部に案内するガイド部33とを備える。

【0045】ヒートプロテクター部31は、ディフューザ24の入口断面形状と相似形に形成される。すなわち、ディフューザ24の入口24aの断面形状は円形に形成される一方、ヒートプロテクター部31も円形に形成される。ヒートプロテクター部31の半径Rはディフューザ入口24aより所定の比率で小さい値に設定される。

【0046】ヒートプロテクター部31はディフューザ

入口24aに対峙するように各チューブエレメント2の中央部に配置される。

【0047】ヒートプロテクター部31の上下一対で設けられる各延長部32は、ヒートプロテクター部31の径方向に対称的に延び、ヒートプロテクター部31と共にチューブエレメント2の上流端部2fの間に所定の間隙9をもっている。

【0048】図6にも示すように、整流プレート7にはチューブエレメント2およびアウターフィン1の上流端部2f、1fに着座する上下一対の突起部34と、左右一対の突起部35がそれぞれ長円形の外形をもって膨出する凸部として一体形成される。上下突起部34は延長部32の中央部とヒートプロテクター部31に渡って配置される。左右突起部35はヒートプロテクター部31に上下突起部34を挟むように配置される。

【0049】図8に示すように、左右突起部35をチューブエレメント2に締結する締結具として、ワイヤー36が設けられる。各突起部35のチューブエレメント2に対する接合部にはワイヤー36を挿通させる穴37が形成される。穴37を挿通するワイヤー36は、各チューブエレメント2およびアウターフィン1の間の排気流路22を貫通して、それぞれの端部が出口ダクト25側で互いに結ばれることにより、締結部40が設けられる。

【0050】図9にも示すように、チューブエレメント2の下流端部に着座する長円形の当て板38が設けられる。当て板38は一对の穴39が形成される。ワイヤー36は各穴39を挿通し、整流プレート7と当て板38を結ぶようになっている。

【0051】図7にも示すように、延長部32の端部からディフューザ24の上流側に向けて所定幅hをもって堤状に突出するガイド部33は、排気流路22の隅部に近接する端部41からヒートプロテクター部31に向けて突出する円弧状に湾曲して形成され、排気ガスBを排気流路22の隅部に案内するようになっている。

【0052】整流プレート7の上下方向の長さLはディフューザ24の下流端部42の開口幅と略等しく設定され、上下のガイド部33がディフューザ24の下流端部42に対峙するようになっている。

【0053】図10に示すように、各チューブエレメント2の上流端部2fに対するガイド部33の突出高さHは、各チューブエレメント2の上流端部2fとディフューザ24の下流端部42間の距離dと略等しく形成される。これにより、ガイド部33の先端部はディフューザ24の内壁部に隙間なく対峙している。

【0054】以上のように構成され、次に作用について説明する。

【0055】整流プレート7がチューブエレメント2の直上流側に配置されているため、タービンから排出される燃焼ガスの温度不均一によるヒートスポットがチュー

ブエレメント2またはアウターフィン1等に直接当たることを防止できる。また、燃焼器における着火ミス時にタービンを経てディフューザ24に排出される未燃焼燃料がチューブエレメント2またはアウターフィン1に付着することを防止できる。これに対して、ディフューザ24の上流側に設けられる従来のルーバー等にあつては、未燃焼燃料がチューブエレメント2またはアウターフィン1に付着する可能性があつた。

【0056】吸気Aは吸気流路21において2つの入口流路4から入口空間16を経てインナーフィン3の間に流入する際に、その流線が図2に矢印で示すよう大きく曲げられるため、図14に示すように入口空間16の中央部に吸気Aの流れが淀む滞留部が生じる。

【0057】上記入口空間16における流速分布の影響により、インナーフィン3の間に画成される流路、および出口流路5につながる出口空間17においても、入口流路4および出口流路5から遠い中央部に位置する領域の流速が、入口流路4および出口流路5に近い周辺部に位置する領域の流速より低くなる。

【0058】一方、ディフューザ24の通路長が十分に得られないガスタービンにあつては、整流プレート7が設けられない場合、ディフューザ24を介してチューブエレメント2間の排気流路22を流れる排気ガスBはその速度分布を均一化することが難しく、各チューブエレメント2の中央部に向かう勢力が大きくなる。

【0059】このように、各チューブエレメント2の中央部ではその内側を流れる吸気Aの速度分布が小さくなる一方、整流プレート7が設けられない場合にその外側を流れる排気ガスBの速度分布が大きくなるため、その温度分布が局所的に高くなり、チューブエレメント2の中央部に高温部分が生じる可能性がある。この結果、熱交換効率が低下するとともに、チューブエレメント2等の耐熱性が低下する。

【0060】各チューブエレメント2の直上流側に間隙9をもって対峙する整流プレート7が設けられることにより、ディフューザ24を通して各チューブエレメント2の中央部に向かう排気ガスBの流れは、図10に矢印で示すように、整流プレート7に衝突し、チューブエレメント2の周辺部に分散するとともに、その一部が整流プレート7の背後に回り込んで間隙9からチューブエレメント2の中央部に分散し、各チューブエレメント2の中央部に流入する排気ガスBの速度分布が周辺部より小さくなる。

【0061】整流プレート7が各チューブエレメント2の中央部に対峙するように配置されているため、各チューブエレメント2の温度分布が局所的に高くなる可能性がある領域に流入する排気ガスBの流量を低減して、チューブエレメント2等に熱損傷が生じることを有効に防止できる。

【0062】整流プレート7のヒートプロテクター部3

1に当たった後に各延長部32に沿って上下方向に分流する排気ガス流は、図12に矢印で示すように、円弧状に湾曲したガイド部33に当たることにより左右方向に分流し、排気流路22の隅部に案内される。

【0063】ガイド部33によって排気ガスBが排気流路22の隅部に案内されて、各チューブエレメント2に流入する排気ガスBの速度分布の均一化がはかれることにより、各チューブエレメント2の温度分布を図13に示すように均一化することができる。

【0064】これに対して、図27に示すように、ガイド部を持たない整流プレート90の場合、整流プレート90のヒートプロテクター部91に当たった後に各延長部92に沿って上下方向に分流する排気ガス流は、矢印で示すようにハウジング6に当たって各チューブエレメント2間の上下中央部にその多くが流入する。これにより、各チューブエレメント2の温度分布を図28に示すように各チューブエレメント2の上下中央部が著しく高くなるのである。

【0065】ガイド部33の先端部はディフューザ24の内壁部に隙間なく対峙する構造としたため、ガイド部33を回り込む排気ガスの流量を最小限に抑えられ、各チューブエレメント2の上下中央部が高温となることを有効に抑えられる。

【0066】図15に示すように、各チューブエレメント2の上流端部2fに対するガイド部33の突出高さHを、各チューブエレメント2の上流端部2fとディフューザ24の下流端部42間の距離dより小さく形成し、ガイド部33の先端部のディフューザ24の内壁部の間に所定の隙間45を空けた場合、隙間45の大きさを変えることにより、ガイド部33を回り込む排気ガスの流量を変えて、各チューブエレメント2の温度分布を任意に設定することができる。

【0067】整流プレート7はその背後に突出した各突起部34、35を各チューブエレメント2およびアウターフィン1の上流端部2f、1fに接合させて支持される構造のため、従来のルーバーのようにタービンから排出される排気ガスBの流れに影響する加振力を受けることが少なく、整流プレート7にフラッタが生じることを防止して、その耐久性を高められる。

【0068】整流プレート7は各突起部34、35の各穴37と各当て板38の各穴39を挿通するワイヤー36を介して各チューブエレメント2に縛り付けられる構造のため、ワイヤー36の締結力を各チューブエレメント2およびアウターフィン1の広い範囲に分散させ、ワイヤー36の張力を高めて整流プレート7の支持剛性を十分に確保することができる。

【0069】また、整流プレート7の支持部材を各チューブエレメント2およびアウターフィン1の間に介装し、ロウ付けにより固着する構造も考えられるが、薄い板金からなるチューブエレメント2およびアウターフィ

ン1の間に剛性の高い支持部材が介在することにより、ロウ付け時に不均一な力が働き、チューブエレメント2の変形を来したり、ロウ付けによる結合不良部が発生する可能性がある。

【0070】ヒートプロテクター部31をディフューザ入口24aより小さく形成したことにより、図11に示すように、ハウジング6にディフューザ24を組み付けた後、整流プレート7を組み付けられるため、生産性およびメンテナンス性を改善することができる。

【0071】次に、図17に示す第二実施例について説明する。なお、前記第一実施例との対応部分には同一符号を用いて説明する。

【0072】整流プレート7にはチューブエレメント2およびアウターフィン1の上流端部2f、1fに着座する突起部として、ヒートプロテクター部31および各延長部32の中央部に延びる1つの突起部54と、ヒートプロテクター部31に放射状に延びる4つの突起部55がそれぞれ長円形の外形をもって膨出する凸部として一体形成される。

【0073】この場合、ヒートプロテクター部31を回り込む排気ガスは、図18に矢印で示すように、放射状に配置された突起部55に沿って流れるため、突起部55が整流プレート7の背後に回り込んで隙間9からチューブエレメント2の中央部に流入する排気ガスBの流れを妨げない。これにより、整流プレート7の背後空間において排気ガスの流れに淀みが生じる部位は図中斜線を入れて示すように各突起部54、55が接合する部位のみである。

【0074】これに対して、前記第一実施例の場合、ヒートプロテクター部31を回り込む排気ガスの流れは、図16に矢印で示すように、その多くが上下方向に延びる左右突起部35に当たるため、整流プレート7の背後空間において図中斜線を入れて示すように各突起部35の間に挟まれる部位に排気ガスの流れに淀みが生じ、各チューブエレメント2間への排気ガスの流入が妨げられる。

【0075】また、整流プレート7は放射状に隆起する突起部55を各チューブエレメント2およびアウターフィン1の上流端部2f、1fに対して広い範囲で接合させて支持される構造のため、十分な支持剛性が得られるとともに、整流プレート7自体の剛性が有効に高められることにより、排気ガスBの流れに影響する加振力を受けて整流プレート7等にフラッタが生じることがなく、その耐久性を高められる。

【0076】次に、図19、図20に示した第三実施例は、整流プレート7に形成されてチューブエレメント2の上流端部2fに着座する突起部として、チューブエレメント2に4つの脚部56が一体形成されるとともに、ヒートプロテクター部31および各延長部32の中央部に延びる1つの突起部57が長円形の外形をもって膨出

11

する凸部として一体形成される。

【0077】各脚部56のチューブエレメント2等に対する接合部にはワイヤー36を挿通させる穴58が形成される。

【0078】整流プレート7は各脚部56および突起部57を各チューブエレメント2およびアウターフィン1の上流端部2f, 1fに接合させることにより、これらの間に所定の隙隙9が画成される。

【0079】この場合、各脚部56がヒートプロテクター部31から折り曲げて形成される構造のため、ヒートプロテクター部31および各延長部32が完全な平板状に形成される。これにより、整流プレート7に当たった排気ガスは図21に矢印で示すように円滑に四方にひろがり、圧力損失を小さく抑えることができる。

【0080】これに対して、前記第一実施例の場合、整流プレート7に当たった排気ガスの流れは、図22に矢印で示すように、各突起部34, 35の凹凸に沿って流れるため、この部分で圧力損失が増大する。

【0081】次に、図23に示すさらに第四実施例について説明する。

【0082】ディフューザ24の入口24aの断面形状は矩形に形成される一方、整流プレート80のヒートプロテクター部81はディフューザ24の入口断面形状と相似形をした矩形に形成される。

【0083】ヒートプロテクター部81はディフューザ入口24aに対峙するように各チューブエレメント2の中央部に配置される。ヒートプロテクター部81の上下一対で設けられる各延長部82は、ヒートプロテクター部81の中央部から上下方向に対称的に延び、ヒートプロテクター部81と共にチューブエレメント2の上流端部2fの間に所定の隙隙9をもっている。

【0084】延長部82の端部からディフューザ24の上流側に向けて所定幅hをもって堤状に突出するガイド部83は、排気流路22の隅部に近接する端部89からヒートプロテクター部81に向けて突出する円弧状に湾曲して形成され、排気ガスBを排気流路22の隅部に案内するようになっている。

【0085】図24にも示すように、整流プレート80にはチューブエレメント2およびアウターフィン1の上流端部2f, 1fに着座する1本の中央突起部84と、左右一対の突起部85がそれぞれ長円形の外形をもって膨出する凸部として一体形成される。中央突起部84は延長部82とヒートプロテクター部81の中央部に渡って配置される。左右突起部85はヒートプロテクター部81に上下突起部84を挟むように配置される。

【0086】左右突起部85をチューブエレメント2に締結する締結具として、ワイヤー86が設けられる。各突起部85のチューブエレメント2に対する接合部にはワイヤー86を挿通させる穴87が形成される。穴87を挿通するワイヤー86は、各チューブエレメント2お

12

よびアウターフィン1の間の排気流路22を貫通して、それぞれの端部が出口ダクト25側で互いに結ばれる。

【0087】この場合も、ヒートプロテクター部81がディフューザ24の入口24aの断面形状と相似形に形成されているため、ディフューザ24を介して導かれる流体Bの速度分布の高い部位にヒートプロテクター部81を配置することが可能となり、流体Bが各チューブエレメント2の中央部に集中して流入することを効果的に抑えて、ディフューザ24の大型化を招くことなく、熱交換効率を高められる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、ディフューザの内側に各チューブエレメントの上流端部に隙隙をもつて対峙する整流プレートと、整流プレートにディフューザの入口に対峙するヒートプロテクター部と、ヒートプロテクター部から各チューブエレメントの上流端部に隙隙をもつて延びる延長部と、延長部の端部から第二流路の上流側に向けて突出して流体Bを第二流路の隅部に案内するガイド部とを備えたため、各チューブエレメントに流入する流体Bの速度分布を適切に設定することが可能となり、積層型熱交換器の耐久性および効率を改善することができる。

【0089】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記ガイド部を前記第二流路の隅部に近接する端部から前記ヒートプロテクター部に向けて凸状に湾曲させて形成したため、流体Bはガイド部の両側に円滑に分流して第二流路の隅部に案内され、各チューブエレメントの温度分布を均一化することができる。

【0090】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、前記ヒートプロテクター部をディフューザの入口断面形状と相似形に形成したため、流体Bが各チューブエレメントの中央部に集中して流入することを効果的に抑えて、ディフューザの大型化を招くことなく、熱交換効率を高められる。

【0091】請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載の発明において、前記各チューブエレメントの上流端部に対する前記ガイド部の突出高さを、各チューブエレメントの上流端部とディフューザの下流端部間の距離と略等しく形成したため、流体Bがガイド部の近傍に集中することが抑えられ、熱交換効率を高められる。

【0092】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の発明において、前記整流プレートに前記チューブエレメントの上流端部に着座する突起部を形成し、チューブエレメントの下流端部に着座する当て板を設け、突起部と当て板を結ぶ締結具を前記排気流路を貫通させて配設したため、整流プレートの支持剛性を十分に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例における熱交換器の斜視図

13

- 【図2】同じく熱交換器の断面図。
 【図3】同じく熱交換器の断面図。
 【図4】同じく熱交換器の横断面図。
 【図5】同じく整流プレートの正面図。
 【図6】同じく図5のA-A線に沿う断面図。
 【図7】同じく図5のB-B線に沿う断面図。
 【図8】同じくワイヤー等を含む熱交換器の断面図。
 【図9】同じく当て板の正面図。
 【図10】同じく排気流路における排気ガスの流れを示す図。
 【図11】同じく整流プレートを取付ける様子を示す熱交換器の断面図。
 【図12】同じく排気流路における排気ガスの流れを示す図。
 【図13】同じくチューブエレメントにおける温度分布を示す図。
 【図14】同じくチューブエレメントにおける吸気の流れを示す図。
 【図15】同じく排気ガスの流れを示す図。
 【図16】同じく排気ガスの流れを示す図。
 【図17】第二実施例を示す整流プレートの正面図。
 【図18】同じく排気ガスの流れを示す図。
 【図19】第三実施例を示す整流プレートの正面図。
 【図20】同じく図19のA-A線に沿う断面図。
 【図21】同じく排気ガスの流れを示す図。
 【図22】第一実施例における排気ガスの流れを示す図。
 【図23】第四実施例を示す熱交換器の斜視図。

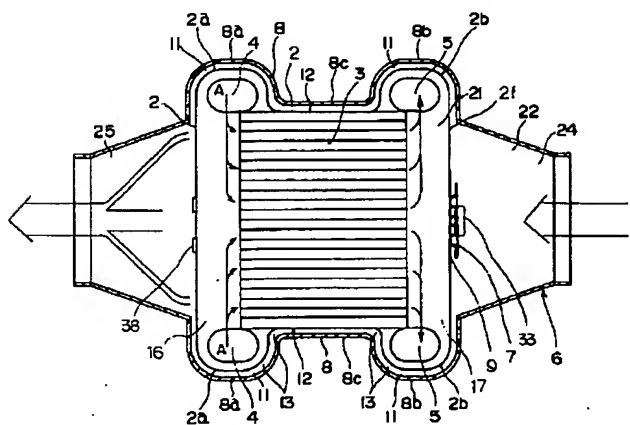
14

- 【図24】同じく整流プレートの正面図。
 【図25】従来例を示す熱交換器の断面図。
 【図26】従来例を示す排気流路構造の断面図。
 【図27】従来例における排気ガスの流れを示す図。
 【図28】同じくチューブエレメントにおける温度分布を示す図。

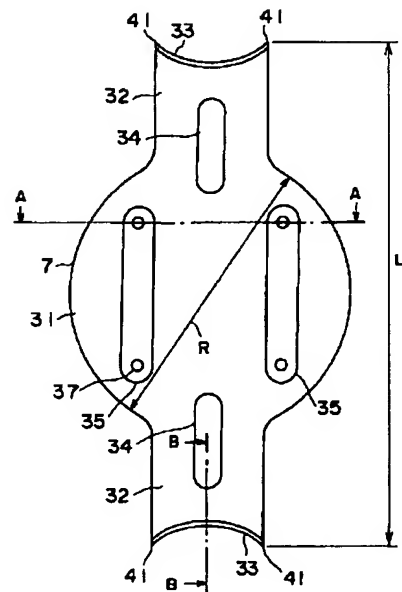
【符号の説明】

- 1 アウターフィン
 2 チューブエレメント
 10 3 インナーフィン
 4 入口流路
 5 出口流路
 6ハウジング
 7 整流プレート
 9 間隙
 16 入口空間
 17 出口空間
 21 吸气流路
 22 排气流路
 20 24 ディフューザ
 24a ディフューザ入口
 31 ヒートプロテクター部
 32 延長部
 33 ガイド部
 34 突起部
 35 突起部
 36 ワイヤー

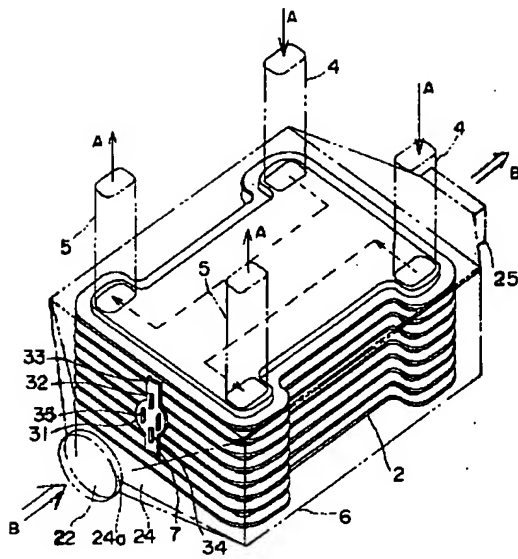
【図2】



【図5】

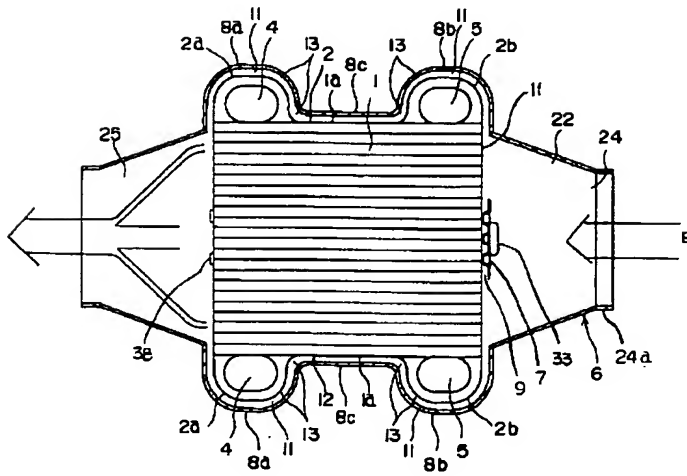


【図1】

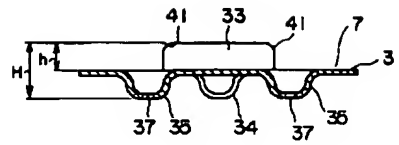


- 2 チューブエレメント
 4 入口流路
 5 出口流路
 6 ハウジング
 7 整流プレート
 9 間隙
 22 排気流路
 24 ディフューザ
 24a ディフューザ入口
 31 ヒートプロテクター部
 32 延長部
 33 ガイド部
 34 突起部
 35 突起部

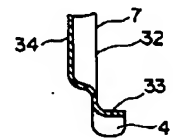
【図3】



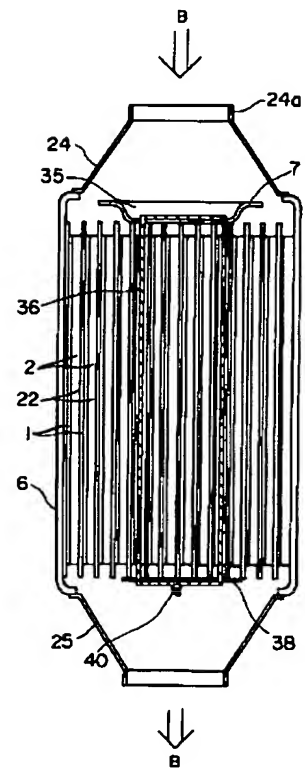
【図6】



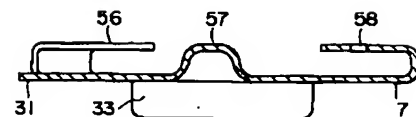
【図7】



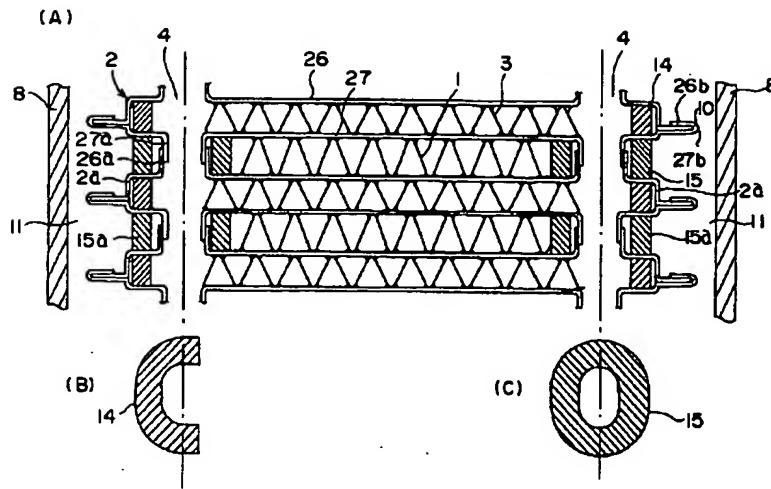
【図8】



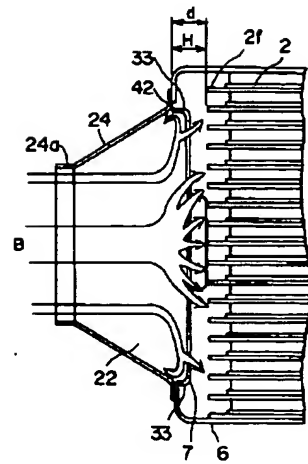
【図20】



【図4】



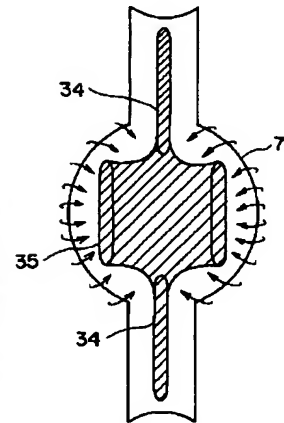
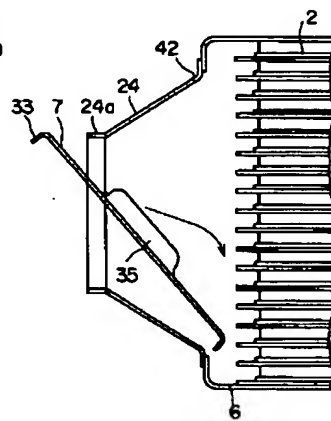
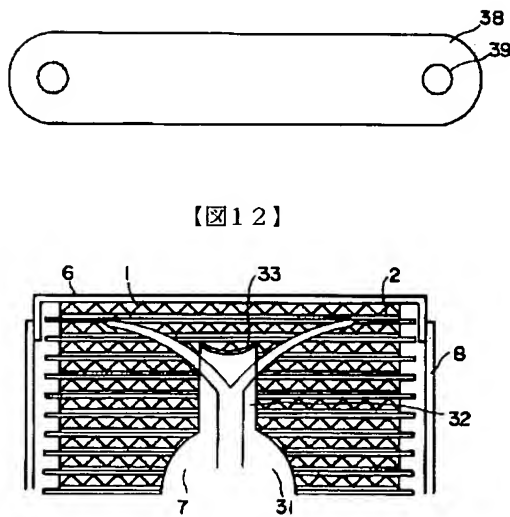
【図10】



【図9】

【図11】

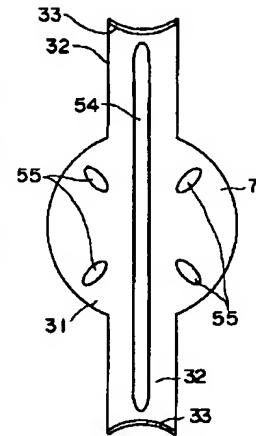
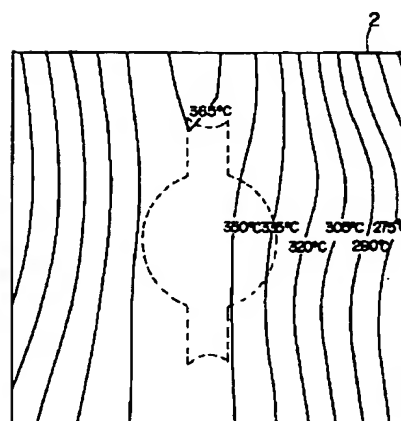
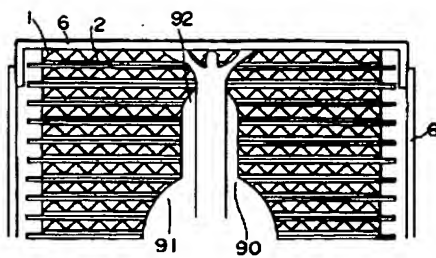
【図16】



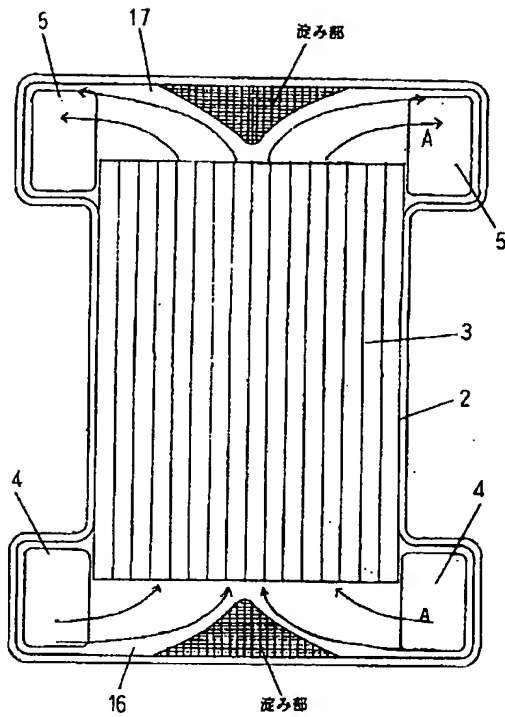
【図27】

【図13】

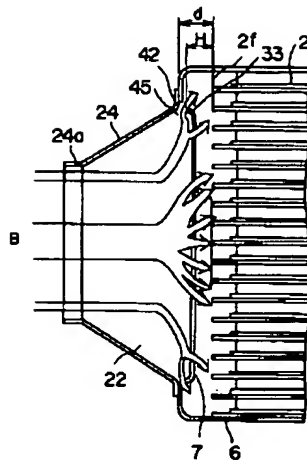
【図17】



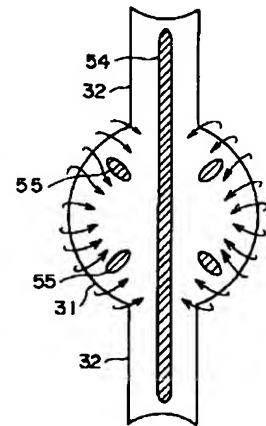
【図14】



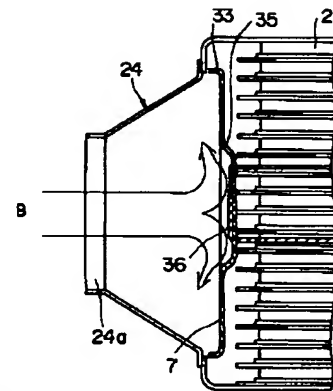
【図15】



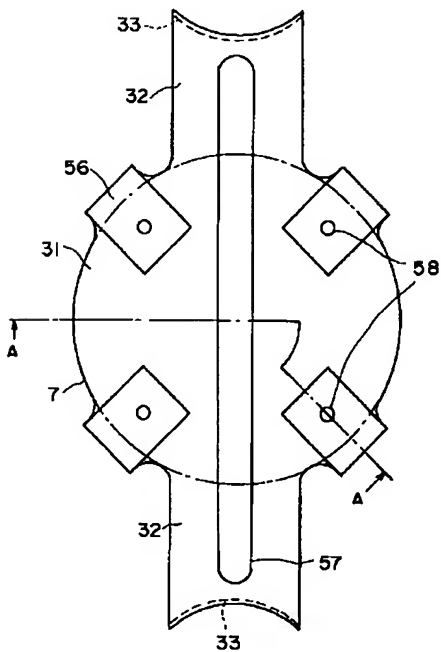
【図18】



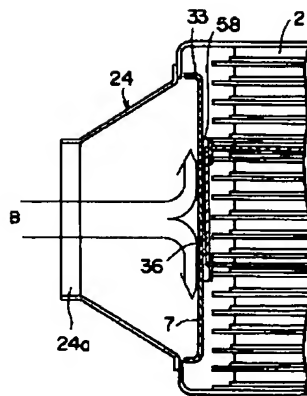
【図22】



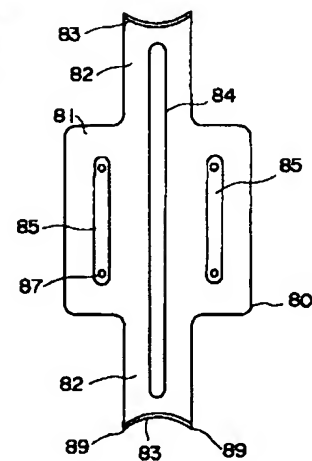
【図19】



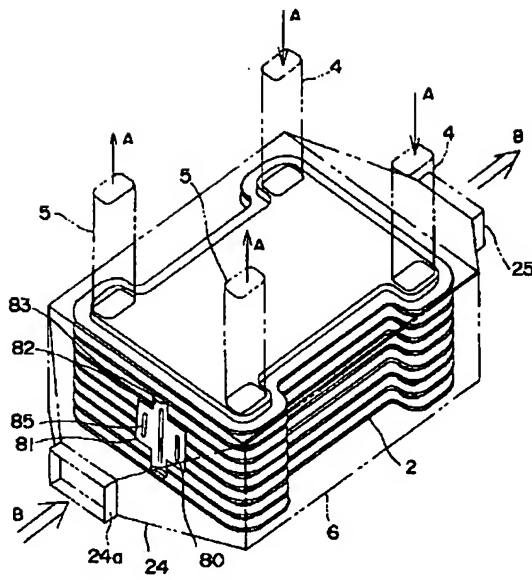
【図21】



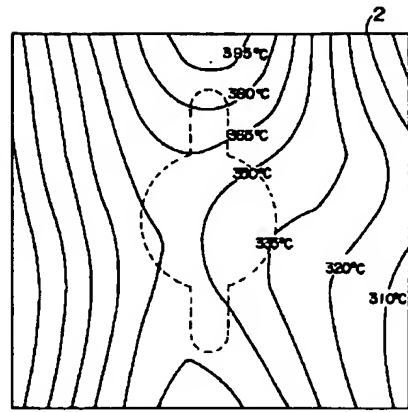
【図24】



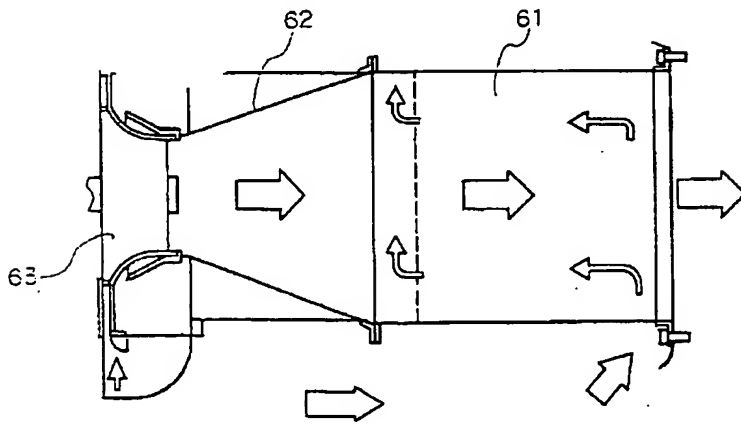
【図23】



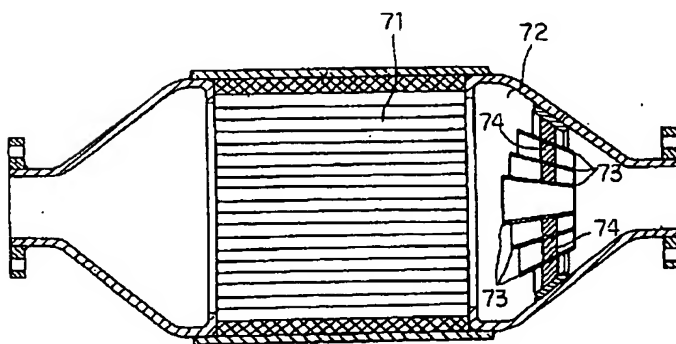
【図28】



【図25】



【図26】



PAT-NO: JP407159076A
DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP** 07159076 A
TITLE: STACKED HEAT EXCHANGER
PUBN-DATE: June 20, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IIO, MASATOSHI
TAKAMURA, TOSAKU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05308351

APPL-DATE: December 8, 1993

INT-CL (IPC): F28F003/08, F28D009/00 , F28F009/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To evenly diffuse exhaust gas having run against a straightening **plate** between tube elements by providing the straightening **plate** opposed to the upstream ends of tube elements, spaced apart, in the inner side of a diffuser.

CONSTITUTION: In a diffuser 24, there is provided a straightening **plate** 7 so as to be opposed to the upstream ends of tube elements 2 and outer fins 1, spaced apart therefrom by a gap 9. A heat protector of the **plate** 7 is disposed in the middle of each tube element 2 so as to be opposed to a diffuser inlet 24a. As a result, a flow of exhaust gas B passing through the diffuser 24 toward the middle of each tube element runs against the **plate** 7 and is diffused

to the periphery of the elements 2 and a part of the gas goes round the plate 7 to the rear thereof and is diffused in the middle of the elements 2 from the gap 9.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO